

## Fenomenos ondulatorios

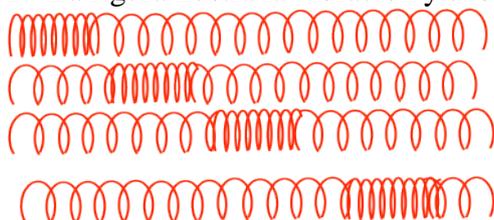
### Problema 1

Seleccionar una de las opciones de las siguientes listas para completar las oraciones propuestas:

1.- En las ondas longitudinales, la vibración de las partículas individuales es ..... a la dirección de propagación de la onda:

- a) perpendicular;    b) paralela;    c) ondulatoria;    d) antiparalela.

2.- La figura ilustra la vibración y el sentido propagación de una onda .....



- a) electrica;  
b) transversal;  
c) longitudinal;  
d) sonora.

3.- En las ondas ..... la vibración de las partículas es perpendicular a la dirección de propagación de la onda.

- a) longitudinal;    b) transversal;    c) de superficie.

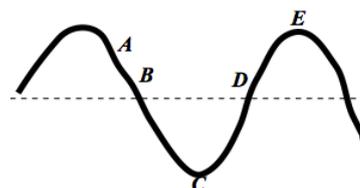
### Problema 2

Una onda que viaja por una cuerda tiene una longitud de onda  $R$ , amplitud  $Q$ , período  $U$  y rapidez de propagación  $T$ . ¿Cuál de las siguientes relaciones entre estas magnitudes da directamente la frecuencia de la onda?

- a)  $1/T$     b)  $T/Q$     c)  $1/U$     d)  $R/T$     e)  $1/R$

### Problema 3

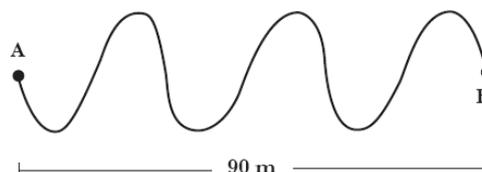
La figura muestra una fotografía de una cuerda que porta una onda viajera que se mueve de izquierda a derecha. Para cada uno de los puntos marcados, establecer si la cuerda se está moviendo hacia arriba o hacia abajo cuando se tomó la fotografía.



### Problema 4

Si la onda dibujada demoró 30 s en ir de A hasta B, ¿cuál de las siguientes alternativas es falsa? Justificar brevemente.

- a) El número de ciclos es 3 y la longitud de onda es 30 m.  
b) La frecuencia es 0,1 Hz.  
c) El período es 10 s.  
d) La velocidad de propagación es 3 m/s.  
e) Todas las anteriores son falsas.



### Problema 5

Si decimos que la frecuencia de una onda es de 50 Hz, esto significa que (seleccione la respuesta de la siguiente lista de opciones) .....

- a) pasan 50 ondas por un punto en un segundo;  
b) pasan 50 segundos después de pasar una onda;  
c) el sonido se mueve a 50 segundos por onda;  
d) las ondas se mueven a 50 ondas cada 50 segundos;  
e) ninguna de las opciones anteriores.

**Problema 6**

Un tren de onda senoidal se describe por la función de onda  $y(x,t) = (0.25 \text{ m}) \sin(0.30x - 40t)$ , donde  $x$  se mide en metros,  $t$  en segundos y los números en el argumento de la función trigonométrica en la unidad que correspondan. Determinar:

- la amplitud;
- la frecuencia angular;
- el número angular de onda;
- la longitud de onda;
- la rapidez de la onda;
- la dirección (sentido) del movimiento.

**Problema 7**

Una onda tiene una velocidad de fase de 243 m/s y una longitud de onda de 3.27 cm. Calcular:

- la frecuencia de la onda;
- el periodo de la onda.

**Problema 8**

Una onda senoidal que viaja en la dirección de  $x$  positivas tiene una amplitud de 15 cm, una longitud de onda de 40 cm y una frecuencia de 8 Hz. El desplazamiento en  $t = 0$  y  $x = 0$  es también 15 cm.

- Encontrar el número de onda angular  $k$ , el periodo  $T$ , la frecuencia angular  $\omega$  y la rapidez de la onda.
- Determinar la fase, y escribir la expresión general para la onda.

**Problema 9**

La luz es una onda, pero no una onda mecánica. Las cantidades que oscilan son campos eléctricos y magnéticos. La luz que es visible para los seres humanos tiene longitudes de onda de entre 400 nm (violeta) y 700 nm (rojo), en tanto que toda la luz viaja en el vacío a una rapidez  $c = 3.00 \times 10^8$  m/s.

- ¿Cuáles son los límites de la frecuencia y el periodo de la luz visible?
- ¿Usando un cronómetro podría usted medir el tiempo que dura una sola vibración de luz?

**Problema 10**

La ecuación de cierta onda transversal es:

$$y(x,t) = (6.50 \text{ mm}) \cos 2\pi \left( \frac{x}{28.0 \text{ cm}} - \frac{t}{0.0360 \text{ s}} \right)$$

Determine la:

- amplitud, b) longitud de onda, c) frecuencia, d) rapidez de propagación y e) dirección de propagación de la onda.

**Problema 11**

Un oscilador armónico simple en el punto  $x=0$  genera una onda en una cuerda. El oscilador opera con una frecuencia de 40.0 Hz y una amplitud de 3.00 cm. La cuerda tiene una densidad lineal de masa de 50.0 g/m y se le estira con una tensión de 5.00 N. a) Determine la rapidez de la onda.

b) Calcule la longitud de onda.

c) Describa la función  $y(x,t)$  de la onda. Suponga que el oscilador tiene su desplazamiento máximo hacia arriba en el instante  $t = 0$ .

d) Calcule la aceleración transversal máxima de las partículas de la cuerda.

**Problema 12**

Ciertas ondas estacionarias en un alambre se describen con la ecuación (1), si  $A_{SW} = 2.50 \text{ mm}$ ,  $\omega = 942 \text{ rad/s}$ , y  $k = 0.750\pi \text{ rad/m}$ . El extremo izquierdo del alambre está en  $x = 0$ . ¿A qué distancias de ese extremo están a) los nodos y b) los antinodos de la onda estacionaria?

$$y(x, t) = (A_{SW} \text{sen } kx) \text{sen } \omega t \quad (1)$$

**Problema 13.** Una cuerda de 1.50 m de largo se estira entre dos soportes con una tensión que hace que la rapidez de las ondas transversales sea de 48 m/s. ¿Cuáles son la longitud de onda y la frecuencia de a) la fundamental, b) el segundo sobretono y c) el cuarto armónico?

**Problema 14.** Un afinador de pianos estira un alambre de piano de acero con una tensión de 800 N. El alambre tiene 0.400 m de longitud y una masa de 3.00 g. a) Calcule la frecuencia de su modo fundamental de vibración. b) Determine el número del armónico más alto que podría escuchar una persona que capta frecuencias de hasta 10,000 Hz.